

A cardiovascularis kockázat kapcsolata a fizikai aktivitással és a fittséggel

Apor Péter dr.

Semmelweis Egyetem, Testnevelés és Sporttudományi Kar, Sportkórház, Budapest
Apor-Med Bt., Budapest

A fittség (aerob kapacitás, maximális munkavégző képesség, maximális állóképességi teljesítmény vagy az ezekkel szorosan korreláló fizikai teljesítmény vagy terhelés-élettani mutató) mértéke, illetve a fittséget javító fizikai aktivitás (munka, szabadidős aktivitás, közlekedés, házimunka) mennyisége (heti kalóriaekvivalensben) szoros, fordított korrelációt mutat az összhalálózással és a cardiovascularis halálózással. A leginkább fitt felső harmad élet- és egészségkilátásai 30–40%-kal kedvezőbbek a legkevésbé fitt harmaddal, negyeddél szemben. Aki fittebbé válik az élete bármely szakaszában, jelentősen nagyobb eséllyel válik védettebbé a coronariabetegséggel, a szívelégtelenséggel, a gutaütéssel szemben. Az alacsony fittség éppen olyan súlyú – és változtatható – kockázati tényező, mint a klasszikus kockázati faktorok, felismerése a fittséget javító teendők: a megfelelő testmozgás szorgalmazását követeli meg. *Orv. Hetil.*, 2011, 152, 107–113.

Kulcsszavak: cardiorespiratoricus fittség, cardiorespiratorikus betegségek esélye, egészségvonatkozású fizikai aktivitás, a jó fittség haszna

Measure of fitness and physical activity related to cardiovascular diseases and death

The quality of fitness (aerobic capacity, maximal endurance performance or highly related physiological parameters) or physical activity improving fitness show a tight, reverse correlation to the all-cause and to the cardiovascular mortality within. The most fit one third of the population expect a 30–40 percent smaller chance for cardiovascular events, compared to the less fit third quarter. Low fitness (that can be changed) is just as a threatening risk factor as the traditional ones, its detection calls out for simple interventions to improve fitness: proper physical exercise. *Orv. Hetil.*, 2011, 152, 107–113.

Keywords: cardiorespiratory fitness, risk for cardiorespiratory diseases, health-related physical activity, higher fitness-less cardiorespiratory disease

(Beérkezett: 2010. október 24.; elfogadva: 2010. december 14.)

Rövidítések

ACLS = a Cooper-féle Aerobics Center vizsgáltjainak tartós kísérése tanulmányok; BMI = testtömegindex; CHD = coronaria-szív betegség; CVD = cardiovascularis betegség; GPS = (geographic positioning system) helymeghatározó eszköz; MET = nyugalmi oxigénigény (3,5 ml/perc/kg); RR = (risk ratio) esélyarány valami bekövetkeztére

A fizikai aktivitás vagy a fittség (maximális oxigénfelvétel, maximális teljesítmény) a fontosabb az egészség számára? *Blair és mtsai* [1] válasza közel tízezer közlemény

feldolgozása alapján a következő: az aktivitás szerinti csoportokban közel egyenes vonalú fordított összefüggés van az aktivitás mértéke és az összhalálózás, a cardiovascularis halálózás, a coronariahalálózás, a stroke és a rákhalálózás között. A cardiorespiratoricus fittség és az egészség kapcsolatát az alacsony fittségűeknél meredek egyenes jelzi, amely a magas fittség táján aszimptotikusan ellapul. (Ezt „telítődésnek” nevezzük: egy bizonyos fitsségi szint felett a további edzés nem hoz sok előnyt.) Nem tudunk választ arra, hogy a fittség vagy a testmozgás a fontosabb az egészség számára. Ez a kérdés azonban nem lényeges, hiszen a magas fittség

testmozgással és megfelelő életvezetéssel szereshető és tartható meg, akinek pedig alacsony a fittsége, annak mozogni érdemes.

Aktivitás és rizikó

A testmozgás mennyiségének (tartamának és intenzitásának) megítélése leginkább kérdőívek alapján történt. A mozgás tartama és az egyes testmozgások energiaigényének szorzata révén a mozgással felhasznált energia becsülhető. A kérdőíves tájékozódásnak az olcsóság az előnye, a hátrány a pontatlanság, amit azonban a nagy minta elemzése csökkent. Az „alacsony”, a „közepes”, a „nagy” fizikai aktivitás elkülönül ily módon is. A legtöbb ilyen vizsgálatban csak a szabadidős aktivitásra kérdeztek rá, a másik három kimaradt az érdeklődésből. „Elegendő” aktivitásnak a munkahelyen, a háztartásban, a közlekedésben és a szabadidőben összegezve a heti 2000 kalóriányi energiafelhasználást tartják, a Paffenbarger-féle Framingham Alumni tanulmány alapján. A „mindenkinek ajánlott” aktivitás heti legalább 150 (5×30) perc „mérsékelt-közepes” intenzitású (aerob) testmozgás, a maximális pulzusszám 60–80%-ával – vagy intenzívebb, legalább 20 perces –, ezenkívül hetente kétszer fél-fél órás rezisztenciatréning az izomzat erejének, tömegének és metabolikus funkcióinak fenntartására [2, 3]. Míg a korábbi tanulmányokban a határértékek a vizsgált mintán belüli csoportosításokból adódtak, ezzel az ajánlással a fizikai aktivitásra is adódik norma-tíva, ahogy a cardiorespiratoricus fittségre, az aerob kapacitásra ismeretesek az életkor és nemek szerinti elvárt értékek és fittségi osztályozások. A legújabb felismerés szerint a napi inaktivitás, a fizikailag inaktív órák száma jól tükrözi a fizikai aktivitásra kiadott energiamennyiséget.

Napjainkban terjed a testmozgás eszközös mérése a pedométerekkel, akcelerométerekkel, ezek kombinálása szívfrekvencia-monitorral (Polár), GPS-szel, barométerrel, így igen sok oldalról akár egy hét aktivitásáról rengeteg információ szereshető. A lépésszámláló egyúttal motiváló hatású is.

I. M. Lee [4], E. J. Shiroma és I. M. Lee [5] összefoglalták a jelenlegi ismereteket az aktivitás és a betegség kockázati kérdéséről. Az utóbbi hatvan évben epidemiológiai és kísérletes adatok tömege bizonyítja, hogy a fizikai aktivitás akár 30–40%-kal csökkenti a cardiovascularis halálozás esélyét. Morris 1953-as közleménye után megindult a „fizikaiaktivitás-epidémia”, amelynek eredményeként 1992-ben az Amerikai Szív Társaság (AHA) a fizikai inaktivitást cardiovascularis rizikófaktorának nyilvánította, és a Surgeon General 1996-ban kijelentette, hogy a „rendszeres fizikai tevékenység vagy a cardiorespiratoricus fittség csökkenti a cardiovascularis betegség és a coronariabetegség esélyét” (US Department of Health and Human Services. Physical Activity and Health, 1996). A vizsgálatok zömmel férfiakon történtek addig.

A 2008-ban a szövetségi kormány által kibocsátott útmutató a fizikai aktivitásról 35 prospektív kohorsz-tanulmányra épült, ebből 14-et az Amerikai Egyesült Államokban, a többit sok egyéb országban végezték, és 1995–2007 között 141 ezer férfi és 263 ezer nő sorsát kísérték ezekben. Két tanulmány szólt a 65 évnél idősebbekről, kettő a minoritásokról.

Az utóbbi két évtizedben a nőkre vonatkozó információk is sokasodtak, kétszázezernél több személyen történtek a megfigyelések. A cardiovascularis események csökkenése a fizikai aktivitás révén a női populációban is hasonló, mint a férfiakon: a mérsékelt testmozgás 20–22%-os, az intenzívebb 28–38%-os rizikócsökkenést vonzanak magukkal. A férfiakon 19–22%, illetve 30–32% az esélycsökkenés. Az 50–80 éves korosztályokban is dekádönként 0,45, 0,50 és 0,64-es esélyt jelent a testmozgás az inaktívokéhoz képest. A Women’s Health Studyban negyvenezer nő 11 éves kísérése során az aktív túlsúlyosak 19%-kal, az obes aktívok 26%-kal voltak kevésbé fenyegetve. Az Aerobics Center Longitudinal Studyban követett 60 év feletti 2600 felnőttön minden BMI-kategóriában a felső ötödbe sorolható (igen jó) fittség 76, 58 és 36 százalékkal kisebb mortalitással járt, a legkevésbé fittekhöz képest. A testi vagy szellemi alkalmatlanság esetében is nagyon valószínű a fittség kardioprotektív szerepe, e személyek fittsége növelhető. A javasolt aktivitásmennyiségre a „valamennyi is jó, a több jobb” érvényes: a mérsékelt aktivitás 0,88-ra, a nagyobb aktivitás 0,73-ra (0,66–0,80) csökkenti a betegség esélyét, mindkét nemből egyaránt, az inaktívokkal szemben. A heti 150 perc mérsékelt intenzitású testmozgás vagy 75 perc élénk sportolás jól definiált rizikócsökkenéssel jár, de ennek a kétszerese további előnyökhöz vezet. A heti 1, a heti másfél, a 2–3 és a 4 óránál tartósabban gyalogló nők betegségesélye 0,82, 0,70, 0,77 és 0,65 volt a WHS-ben. A mozgással járó foglalkozás és a szabadidő a fő mozgáslehetőség, újabban a közlekedés aktív szerepét igyekeznek előmozdítani. Az otthoni ténykedés nehezebben mérhető, de minden ajánlásban és tanulmányban buzdítanak a házi körüli aktivitás fokozására. Legfontosabb a mozgással elhasznált energia mennyisége, tehát a tartam és az intenzitás eredője. Az ülésel eltöltött idő is korrelál a betegség fellépésének gyakoriságával.

A fizikai aktivitás csökkenti a gyulladási és a véralvadási biomarkereket, javítja a hagyományos lipidösszetételt, csökkenti a testsúlyt, a glikált hemoglobint, javítja az érfalfunkciókat, a szívizom működését és struktúráját. A coronariabetegséget megélt betegek a másodlagos prevencióban 20–26%-os csökkenést tapasztalhatnak az össz- és a cardiovascularis halálozásban. A csak edzéssel végzett rehabilitáció is 0,76-ra csökkenti a reinfarktus veszélyét, a többi rehabilitációs eljárással elért 13%-os esélycsökkenést 28%-ra növeli az edzés hozzáadása a beavatkozásokhoz. Ez azonos nagyságrend, mint a gyógyszerekkel elérhető nyereség.

A cardiovascularis megbetegedések 20 prospektív kohorszvizsgálatban szerepeltek (68 ezer férfi, 347 ezer nő). Ezekből az derül ki, hogy a nők fizikai aktivitása éppen annyi, talán még több haszonnal jár a cardiovascularis megbetegedések kivédésében: a legaktívabban 40%-kal kisebb az esély a megbetegedésre.

A különböző etnikai csoportokban azonos a tendencia és a nagyságrend is. A hatvan–hetven évesek körében éppen úgy érvényesül az aktivitás védős szerepe, a nyolcvanasokról csak elvétve közöltek adatokat.

A fizikai aktivitás oki szerepe a védelemben a már megismert biológiai hatások révén kézenfekvő. Minden országban konzekvens az aktivitás betegségcsökkentő szerepe. Mivel a vizsgálatok indulásakor kizárják az egyéb betegségeket, ezek nem okolhatók a csökkent aktivitásért és az ezen személyeken nagyobb mortalitásért. A hosszú megfigyelési idő is valószínűtlenné teszi ezt a magyarázatot. A fizikai aktivitást önbevallás alapján osztályozták minden tanulmányban, s ez jelentős hibalehetőséget jelent – ám a hiba a túl- és az alábecslés irányába is hat, a sok vizsgálat kiegyenlíti a téves ítéleteket.

Az idősek számára ugyanaz a javaslat vonatkozik a fizikai aktivitásra, csekély módosítással. A nagy intenzitású aktivitás veszélyes lehet, ezért a mérsékelt nehézségűekből végezzenek többet, törődjenek az ízületi mozgásterjedelem megőrzésére (nyúlékonyság), az izomerő, izomtömeg és a mozgásügyesség fenntartására az elesések, háztartási balesetek elkerülése érdekében, csökkentsék az üléseltöltött időt, törődjenek a rizikófaktorok kezelésével [6, 7].

Korábban *Leon* [8] tekintette át az 1980-as évekig megjelent közléseket. A nehéz testi munkát végzők körében általában egyharmaddal–háromnegyeddal ritkább a szívinfarktus, mint a legkevésbé aktív dolgozókon, 24 közlemény alapján. Néhány szerző nem talált ekkora különbséget, azonban nem vizsgáltak egyéni rizikófaktorokat, például a fagyók igen zsíros étkeket fogyasztottak és erős dohányosok, vagy nem vették figyelembe a munkahelyen kívüli fizikai aktivitást. A farmerek kisebb szívhalálzási arányát a ritkább dohányzás és kevesebb alkohol fogyasztása is magyarázza – írta *Leon*. A kibucokban vagy a kikötőkben dolgozók közül a fizikailag legkevésbé aktívak 2,5–3,1-szer nagyobb gyakorisággal szenvedtek el infarktust. Akik napi 8500 vagy több kalóriányi testi munkát végeztek, fele gyakorisággal kaptak infarktust. A szabadidőben legaktívabbak félel-kétharmaddal ritkábban lettek szívbetegek a legkevésbé aktívokhoz képest. A kisebb kerékpár-ergometriás teljesítményt nyújtó tűzoltók és jogi végrehajtók között az infarktus 2,2-szer gyakoribb volt, mint a nagyobb fitnesűek körében. A népességmintákon a New York Health Insurance Plan keretében 55 ezer személy fizikai aktivitását kérdezték: az erősen és a közepesen aktívok fele gyakorisággal kaptak infarktust a legkevésbé aktívokhoz viszonyítva. A tanulmányok további felsorolása is egyértelműen amellel szól, hogy a fizikai aktivitás két-

háromszoros védelmet ad az infarktus bekövetkezése ellen.

Kannel és mtsai szintén 1985-ös kritikus ismertetése szerint az addig ismert adatok azt tanúsítják, hogy a munkával kapcsolatos és szabadidős fizikai aktivitás mértéke fordított kapcsolatban van a bármely okú, a coronariabetegség okozta és a cardiovascularis halálzással [9]. A vitális kapacitást is fontos fitneszmutatónak tartották. A testmozgás fokozása az egyéb rizikótényezők csökkentésével együtt szükséges.

Néhány egyéb tanulmány a fizikai aktivitás és a cardiovascularis események esélyéről:

A *Whitehall* tanulmányban 6702 férfi sorsát 25 éven át követték. A 2859 halálzás a cardiovascularis ok és a rák tekintetében ritkább volt azokon, akik gyorsabban gyalogoltak, akik szabadidős fizikai aktivitást végeztek [10].

Ha a gyaloglásra fordított idő heti két óránál több volt, akkor a 2896 felnőtt cukorbeteg között a halálzás 39%-kal és a szívhalálzás 34%-kal lett kisebb 8 év alatt. Akik 3–4 órányit gyalogoltak, a hazard rate ratio a bármely okú halálzásra 0,46-ra, a szívhalálzásra 0,47-ra csökkent. Ha legalább heti kétórányit gyalogolnának a cukorbeteg, 61 személyenként évi egy haláleset megelőzhető lenne [11].

Haapanen-Niemi és mtsai [12] kérdőívvel felmérést végeztek Finnország egy körzetében. A BMI nem mutatott kapcsolatot a 16 év során bekövetkezett halálzásgyakorisággal, de a fizikailag legkevésbé aktívok cardiovascularis és coronariahalálzási esélye 1,61–1,66, akik kevésbé fittnek érezték magukat a kortársaiknál, azoké 3,29, akik 2 km-t sem tudtak gyalogolni, 1,62, akiket a lépcsőre menés nagyon meglihegtetett 1,85 és 3,38-dal nagyobb eséllyel haltak meg szív- és coronariabetegségben.

A *stroke* ritkább a fizikailag aktív személyeken Korfuban [13]. Huszonhárom tanulmány metaanalízise 25%-kal ritkább stroke-előfordulást mutatott az aktívokon [14]. Tizenháromezer-öttszázhetvenöt személyen a kérdőívvel felmért fizikai aktivitás alapján legaktívabb három negyedben 0,87, 0,88, 0,69 eséllyel talált stroke-halálzást 7,2 év alatt a legkevésbé aktívok negyedéhez képest. Ez a védőhatás gyenge, de itt nem a fitnesz mértéke, hanem az elmondott aktivitás volt a felosztás alapja [15]. A carotis atherosclerosisának előrehaladása 854 férfin 4 év alatt a 26,1 ml/kg/perc-nél kisebb aerobic kapacitású negyedbe tartozókon volt a legnagyobb a 36 ml/kg/perc felettiekhez képest [16].

Vajon nehéz teljesíteni a javasolt testmozgást? Tizenháromezernél több férfi és közel négyezer nő kérdőívvel adott válaszából a szabadidős testmozgásra fordított heti kalóriamennyiséget számították ki *Stofan és mtsai* [17]. A férfiak heti 525–1650, a nők 420–1260 kalóriányit mozogtak a szabadidejükben. Ennyi energiát fogyaszt 4–6 alkalommal a félórás lendületes gyaloglás. A terheléses vizsgálattal közepes és magas fitnesz mutatót mutató férfiak heti 130–138 percet, a nők 148–167 percet mozogtak a szabadidejükben.

Fittség és betegségkockázat

Mind a tünetmentes személyeken, mind a coronariabetegeken a lépcsőzetes terhelés során elért funkcionális kapacitás erős, független információt nyújt a prognózisról. Ennek ellenére, ezt nem kihasználva a terheléses vizsgálat indikációja csak a coronariakeringés megítélése és a beavatkozás eldöntése szokott lenni. A szívizom-ischemia alacsony funkcionális kapacitással (alacsony csúcsoxigén-felvétellel, alacsony cardiorespiratoricus fittséggel) rossz prognózist vetít előre, míg az ischaemia – akár nukleáris perfúzióval mérve – magas aerob kapacitással társulva csekély fenyegetettségre utal [18]. A magas fittségű coronariabetegek ugyanakkora túlélésre számíthatnak a bypass után, mint anélkül, míg a kisebb fittségűek számára a bypass nyújtotta a hosszabb életet [19].

Az alacsony fittség ismerete két módon használható fel. Ha nem javítható, akkor nem módosítható tényezőnek tekintve – mint a kort, nemet, genetikát – a nagyobb rizikójú csoportba soroljuk a beteget, az intenzívebb kezelések érdekében, például a coronariasebészet irányába terelve. Az alacsony fittség oka ugyan a szív betegsége is lehet, de többnyire indokolatlan inaktivitás következménye. Ilyenkor, de infarktusz után is, a teendő a fittség javítása, a fittségi osztályozás alsó ötödéből-negyedéből legalább a „közepes” sávba kerülés. A „testmozgás gyógyszer” – általa egyúttal a hagyományos rizikótényezők is csökkennek: javul a glükózfelhasználás, javul a lipidstátusz, a haemorrhologia, a krónikus gyulladásos jelzők szintje csökken, mérséklődik a vérnyomás, javul az életminőség. Egyre több adat egybehangzóan mutatja, hogy a korábban gyenge fittségű személyek fittebbé válva kedvezőbb életkilátásokat élvezhetnek.

Mindemellett az evidencián alapuló orvoslás kritériumának megfelelő tanulmány még nem készült, ilyen még nem bizonyítja a fittség növelésének előnyét. Ehhez nagy létszámú, alacsony fittségű, randomizáltan elosztva edzést végző vagy az inaktív életet folytató csoportok prospektív hosszú követése kellene, ami érthető okokból igen nehezen oldható meg. Nincs azonban jelentős súlyú érv a megfelelő fizikai aktivitás szorgalmazása ellen, a szóba jövő minor traumák, mozgatórendszeri panaszok elkerülhetők, áthidalhatók, az egészséget nem fenyegetik. Az eddigi ismeretek egybevágóak: a rendszeres fizikai aktivitás előnyösen befolyásolja a betegség- és életkilátásokat, a rizikófaktorok csökkentésével (és a fittség növelésével), s ezzel gazdasági előnyöket hoz mind a személy, mind a társadalom számára [20].

Néhány tanulmány a fittség és betegségkockázat kapcsolatáról

Sandvik és mtsai [21] 1972-től 1960 egészséges férfit követtek átlagosan 16 éven át. A 271 haláleset fele cardiovascularis okból következett be. A bármilyen okú elhalálozás esélye a legkevésbé fittekéhez képest a leg-

jobb fittségi negyedben RR 0,44, a másodikban 0,45, a harmadikban 0,59 – vagyis fokozatos, tartós, minden egyéb rizikótényezőtől független kockázati tényező a fittség mértéke. Az „aktív” személyek legalább kétszer egy héten rendszeresen megizzasztó fizikai tevékenységet végeztek vagy sportversenyzők voltak.

Ekelund és mtsai [22] 3106 egészséges férfi halálozási esélyeit követték 8,5 éven át. Akik alacsony fittségűek voltak (a futószalag-protokoll második lépcsőjét magas pulzusszámmal teljesítették, illetve a terhelés ideje rövidebb volt 4,5 perccel, mint az átlag), 2,7, illetve 3,0 esélyaránytal haltak meg cardiovascularis, és 3,2, illetve 2,8 esélyaránytal coronariaeredetű okból, függetlenül a szokásos coronariakockázati faktoroktól.

Erikssen és mtsai [23] mintegy kétezer, 40–60 éves férfit terheltek kerékpáron, majd 7–10 évvel később is a még életben lévő 91%-ot. A négy kategóriába sorolt fittség szerint a legfittebbeknek bizonyultak 12 év múlva 0,45-os esélyarányt mutattak a bármilyen és 0,47-os RR-t a cardiovascularis halálozásra. A fittség változása a középkorú férfiakon igen erősen jelzi a mortalitás esélyét.

Laukkanen és munkacsoportja [24] 1294 férfi 10,7 éven át történt kísérése során a 42 cardiovascularis és 82 nem szíveredetű halálozást a 27,6 ml/kg/perc VO_{2max} alatti, alacsony aerob kapacitású személyeken 2,76-szor gyakoribbnak találta, mint a 37,1 feletti aerob kapacitásúakon. A továbbiakban [25] a 2361, 42–60 éves személy kerékpárterhelésével mért aerob kapacitása és 13 éves kísérésük során bekövetkezett szívesemények kapcsolatát elemezték. A 204 cardiovascularis halálesetből 153-at coronariabetegség, 51-et egyéb szívbetegség okozott, és 323 nem halálos coronariaesemény is történt. Egy MET-tel nagyobb fittség együtt járt a coronariahalálozás esélyének 18%-os csökkenésével az első felméréskor egészségesnek talált, és 28%-kal a nem egészséges személyek körében. Mind a szokásos rizikófaktorokkal bíró, mind az ezek nélküliek körében az 1 MET-tel magasabb fittség 17–29%-kal kisebb esélyt jelentett a nem halálos, és 28–51%-kal kisebb esélyt a fatális cardiovascularis eseményekre. A VO_{2max} igen erős prediktív értékkel bír – írták.

Az első felméréskor 42–60 éves, 2368 férfin 17 év alatt 146 hirtelen szívhalál esett meg. A biciklin spirometriás vizsgálattal mért VO_{2max} alapján az 1 MET-tel magasabb fittség 22%-os esélycsökkenést jelentett a hirtelen szívhalálzásra. Az alacsony fittség előrejelző a hirtelen meghalásra, és „könnyű mérni”. A talált risk ratiók a következők: 1 MET-többlet 0,78; ischaemiás ST a terhelés során 2,33; cigaretta per 10 doboz/évenként 1,27; szisztolés vérnyomás per 10 Hgmm 1,13; coronariabetegség igen/nem 1,68; családi CHD, igen/nem 1,62; diabetes fennáll, igen/nem 1,75 [26].

Myers és mtsai [27] az egészséges és az abnormális EKG-jú férfiakon (n = 6213) egyaránt a csúcsterhelhetőség mértékével arányos halálozási gyakoriságot látott: 1 MET-nyi aerobkapacitás-különbség 12%-os túlélési esélyt jelent.

A kezelt hypertóniások között a mérsékelt fitt és a magas fittségűek esélye az alacsony fittségűekhez képest 0,45 és 0,42 a bármely okú halálózásra, és hasonló a cardiovascularis halálózásra is. A vizsgálatkor 140/90 Hgmm feletti vérnyomással bírók körében is hasonlóak az esélyek: 0,49 és 0,44. Nemcsak az ismert hypertóniásokat, hanem az akcidentálisan magasabb vérnyomással rendelkező személyek életét is védi a nagyobb fittség [28].

Kétezer-ötszázhat középkorú nő és 2860 férfi 1972–1976 között végzett vizsgálatok futószalag-terhelésen is részt vett a lipidstatus megmérése mellett. 1998-ig kísérve sorsukat, a fit-fat személyek halálózása 1,32, az unfit-nonfat személyeké 1,30, valamint 1,57 az unfit-fat nőké, a fitt és nem túlsúlyos személyekhez képest. A férfiak körében 1,25, 1,44 és 1,49 az esélyarány. A fittség csökkenti, de nem mossa el teljesen a túlsúly okozta hátrányos életkilátást [29].

Nők fittsége és veszélyeztetettsége

Az 5721 tünetmentes, átlagosan 52 éves nő közül 8 év alatt a 8 MET-nél magasabb aerob kapacitásúakhoz képest az 5–8 MET közötti teljesítőképességük körében 1,9-szer, az 5 MET alattiakon 3,1-szer volt több a halálózás. Minden 1 MET-nyi aerobkapacitás-különbség 17%-os esélyváltozást jelent az összes, és 22% különbséget a cardiovascularis halálózásban [30].

A tünetmentes 2994 nő 20 éves kísérése azt mutatta, hogy a Bruce protokollban gyengébb teljesítményt, kisebb maximális pulzusszámot, lassúbb pulzusnyugvást nyújtó személyek halálózása nagyobb: 1,20 MET-enként, 1,36 minden 10 ütési elmaradás esetén. Kisebb maximális teljesítmény és ugyanakkor lassú pulzusnyugvás 3,5-szeres rizikót jelent. A Framingham szerint kis rizikójú, de csekély teljesítményű és lassú pulzusnyugvású személyek esélye 44,5, az átlag feletti teljesítőképességűek esélye 3,5 a cardiovascularis halálózásra tízezer személyévre számítva. Az előbbiekkockázataránya 12,9. Az ST-süllyedés nem jelzett fokozott veszélyt a nőknél, az alacsony fittség igen [31].

Az aktívabbá vált 65 évnél idősebb nők ösztörtalitása 0,52, cardiovascularis okú halálózása 0,64, rákban elhalálózása 0,49 rizikóarányalal kisebb, mint az inaktívnak maradtaké. A 75 évnél idősebb és az igen gyenge egészségű személyeken ez kevésbé érvényesült [32].

A Cooper Aerobics Intézet vizsgálatainak eredményei

1969 óta a dallasi Kenneth Cooper-féle Aerobics Institute-ban a hagyományos rizikótényezők keresésén kívül a maximumig emelt terheléses vizsgálatot is elvégezték a futószalagon minden jelentkezőn. (Gázanalízist nem végeztek, de a teljesített idő arányos az oxigénfelvétellel.) Az első Aerobics Center Longitudinal Study

(ACLS) 1988-ban jelent meg, az ezt követő években a Med. Sci. Sports Exercise oldalain, majd másutt is olvashatók az elemzések. Az epidemiológus S. N. Blair közel 400 cikkét sorolja a PubMed.

A Cooper-intézetben vizsgált 10 224 férfi és 3120 nő között 8 év alatt 240, illetve 43 halálózás történt. A fittség szerinti öt csoportban a halálózás gyakorisága 64/tízezer ember/év és 18,6 között adódott a férfiak, 39,5 és 8,5 között a nőknél, a legkisebb a halálózás a leginkább fitteken. A cardiovascularis és a rákban elhalálózás csökkenése várható leginkább a magasabb fittséggel [33].

A stroke 16 878 férfiból átlagosan 10 év alatt 32 halálózást okozott, a legfittebb 40%-ban az esély 68%, a közepesen fitteken 63%-kal kisebb, mint a legkisebb aerob kapacitású 20%-ban [34].

A csaknem 22 ezer vizsgált körében 8 év alatt 428 haláleset történt, 144 cardiovascularis okból, 143 rák miatt. A nem fitt, sovány férfiak kétszeres eséllyel halnak meg a fitt, sovány személyekhez képest, és a kövér, fitt személyekhez képest is. A fittség hiánya a normális súlyú és a túlsúlyos személyekhez képest is hátrány. A soványság adta előny csak a fittséggel társulva érvényesül, a jó fittség csökkenti az obesitas veszélyét [35]. A 19–25-ös BMI-jű és nem fittekk (nonfit-nonfat) esélye 2,3-szer nagyobb az elhalálózásra, mint a fittekké. Hasonló a tendencia a 25–27,5 BMI kategóriában is. A 27,8 feletti BMI-jű, de fitt csoportban (fit-fat) a halálózás ugyanannyi, mint a normális súlyú, 25 alatti BMI-jű férfiak körében. A fittség részben kivédi a túlsúlyosság hátrányát, s ezt figyelembe kellene venni a testsúlyútmutatókban is.

Huszonötezer felnőtt közül a csaknem 260 ezer emberév során 1025 halálózás, ezen belül 439 cardiovascularis halálózás történt. A diagnosztizált szívbetegesélye 14-szeres, a cukorbetegség, a magas koleszterinérték, a hypertonia, a dohányzás 4–5-szörös rizikót jelentett. Az obesekek esélye alacsony fittséggel 3,1. Az obesekek mintegy felének alacsony a fittsége, s ez 39%-os cardiovascularis és 44%-os összhálózási esélytöbbletet jelent. Az összes halálózás 51 és a cardiovascularis halálózás 27%-a elkerülhető lenne életmód-változtatással [36].

Huszonhétezer megvizsgált 13 éves követése azt mutatta, hogy a cardiorespiratoricus fittség (futószalagteljesítmény) és a BMI bírt előrejelző értékkel a bármely okú halálózás tekintetében, míg a nyugalmi és a maximális pulzusszám különbsége (a pulzustartalék) a cardiovascularis halálózás jelzője, ám csak a 40 évesnél fiatalabb korosztályban. Az idősebbekben a maximális teljesítmény a fő előrejelző faktor [37].

A 2333 cukorbeteg férfi között 14,9 év alatt 287 összes halálózás történt, ebből szívhalál 142. A maximális futószalag-terhelést követő pulzusnyugvás, az 5. percben mért csökkenés mértéke a maximumhoz képest másfél-kétszeres gyakoriságú halálózást vetít előre [38].

A Cooper-intézetben járt 9777 személy 4,9 év múlva másodszer is vizsgálatra került, majd 5,1 év elteltével a bekövetkezett halálózása azt mutatta, hogy a nem fittekk

1. táblázat | Fittség és halálozás kockázata

1 MET-nyivel nagyobb fittség eredménye
• 13%-os összhálózás-csökkenés
• 15%-os cardiovascularis halálozás csökkenés
ez megfelel 7 cmaskörfogát-csökkenésnek
5 Hgmm-rel alacsonyabb vérnyomásnak
1 mmol/l-rel kisebb glükóz- és trigliceridszintnek
0,2 mmol/l HDL-emelkedésnek

122/tízezer ember/év, a fittekek 39,6/tízezer ember/év gyakorisággal haltak meg. Akik fitté váltak a második vizsgálatig, 67,7/tízezer ember/év gyakorisággal haltak meg. Minden egy perccel tovább bírt gyaloglás a Bruce-protokoll szerint emelt terhelés során 7,9%-os életben maradási esélytöbbletet tükröz [39].

Gibbons és mtsai [40] huszonegyezer, átlag 43 éves, egészséges férfi 8,4 év alatti halálozásaikat elemezték. A 158 coronariabetegségben meghalt személynél 61%-ban láttak abnormálisan alacsony terheléses teszteredményt. Közöttük, akiknél nem volt vagy 1, 2, illetve 3 hagyományos rizikófaktor is fennállt, e sorrendben növekvő gyakorisággal haltak meg, a rizikóesély 21, 27, 54 és 80.

A fittség és a mortalitás kapcsolatát vizsgáló közlemények első metaanalízise [41] az összhálózást 102 ezer személyen bekövetkezett 6910 eset kapcsán, a coronaria- és CV-halálózást 84 ezer személyen 4485 eset kapcsán 0,85 és 0,87-os RR-rel jellemezhetőnek látták minden 1 MET-nyi fittségkülönbségnél. Ez 1 km/h-val sebesebb járást-kocogást jelent. A magas fittségűekkel szemben (10,9 feletti MET) az alacsony fittségűek (7,9 alatti MET) bármely okú elhalálózásra esélye 1,70, a cardiovascularisra 1,56. A közepes fittségűekhez képest az alacsony fittségűek összhálózásának esélye 1,40, a CV-eseményben elhalálózásra 1,47. A 7,9 MET-nél nagyobb fittség jelentős védettséget ad a halálozás ellen. Az ACLS-ben hasonló MET-határokat találtak Blair és mtsai [39]. Ez a közlemény és Erikssen munkája [23] szól az ismételt vizsgálatok során fitté vált személyek halálózásáról, amely sokkal kedvezőbbé vált a fittség javulásával. Nagy nőcsoporton ilyen vizsgálat még nem fejeződött be.

Az „ideális cardiovascularis egészséget” [42] az AHA szerint a következők jelentik: négy viselkedésmód (nem dohányzás, BMI 25 alatt, egészséges étkezés és a javasolt fizikai aktivitás) és három biológiai mutató (kezeletlen összkoleszterin 200 mg/dL alatt, éhomi vércukor 100 mg/dL alatt, vérnyomás 120/80 Hgmm alatt) [43].

Következtetések

A cardiorespiratoricus fittség hiánya hajlamosít a szív-ér eseményekre, magas volta véd a cardiovascularis és az

összmortalitás ellen: a fittség mértéke a cardiovascularis kockázatot befolyásoló erős tényező. A legfontosabb irodalmi adatokat az 1. táblázat foglalja össze.

Irodalom

- [1] Blair, S. N., Cheng, Y., Holder, J. S.: Is physical activity or physical fitness more important in defining health benefits? *Med. Sci. Sports Exerc.*, 2001, 33, 379–399.
- [2] Haskell, W. L., Lee, I.-M., Pate, R. R. és mtsai: Physical activity and public health. Updated Recommendation for adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Circulation*, 2007, 116, 1081–1093.
- [3] US Dept. of Health and Human Services 2008: <http://www.health.gov/paguidelines>.
- [4] Lee, I. M.: Physical activity and cardiac protection. *Curr. Sports Med. Rep.*, 2010, 9, 214–219.
- [5] Shiroma, E. J., Lee, I. M.: Physical activity and cardiovascular health. *Circulation*, 2010, 122, 734–752.
- [6] Nelson, M. E., Rejeski, W. J., Blair, S. N. és mtsai: Physical activity and public health in older adults. Recommendations from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Circulation*, 2007, 116, 1094–1105.
- [7] Spin, J. M., Prakash, M., Froehlicher, V. F. és mtsai: The prognostic value of exercise testing in elderly men. *Am. J. Med.*, 2002, 112, 453–459.
- [8] Leon, A. S.: Physical activity levels and coronary heart disease. *Med. Clin. North Amer.*, 1985, 69, 3–20.
- [9] Kannel, W. B., Wilson, P., Blair, S. N.: Epidemiological assessment of the role of physical activity and fitness in development of cardiovascular disease. *Amer. Heart J.*, 1985, 109, 876–885.
- [10] Davey-Smith, G., Shipley, M. J., Batty, G. D.: Physical activity and cause-specific mortality in the Whitehall study. *Public Health*, 2000, 114, 308–315.
- [11] Gregg, E. W., Gerzoff, R. B., Caspersen, C. J. és mtsai: Relationship of walking to mortality among US adults with diabetes. *Arch. Int. Med.*, 2003, 163, 1440–1447.
- [12] Haapanen-Niemi, N., Mäkelä, S., Passanen, M. és mtsai: Body mass index, physical inactivity and low level of physical fitness as determinants of all-cause and cardiovascular disease mortality – 16 y follow-up of middle-aged and elderly men and women. *Int. J. Obes. Relat. Metab. Disord.*, 2000, 24, 1456–1474.
- [13] Panagiotakos, D. B., Chrysohoou, C., Pitsavos, C. és mtsai: Risk factors of stroke mortality: a 40-year follow-up of the Corfu cohort from the Seven-Countries Study. *Neuroepidemiology*, 2003, 22, 332–338.
- [14] Lee, C. D., Folsom, A. R., Blair, S. N.: Physical activity and stroke risk. *Stroke*, 2003, 34, 2475–2481.
- [15] Evanson, K. R., Rosamond, W. D., Cai, J. és mtsai: Physical activity and ischemic stroke risk. The atherosclerosis risk in communities study. *Stroke*, 1999, 30, 1333–1339.
- [16] Lakka, T. A., Laukkanen, J. A., Rauramaa, R. és mtsai: Cardiorespiratory fitness and the progression of carotid atherosclerosis in middle-aged men. *Ann. Intern. Med.*, 2001, 134, 12–20.
- [17] Stefan, J. R., DiPietro, L., Davis, D. és mtsai: Physical activity patterns associated with cardiorespiratory fitness and reduced mortality: the Aerobics Center Longitudinal Study. *Am. J. Public Health*, 1998, 88, 1807–1813.
- [18] Diaz, L. A., Brunken, R. C., Blackstone, E. H. és mtsai: Independent contribution of myocardial perfusion defects to exercise capacity and heart rate recovery for prediction of all-cause mortality in patients with known or suspected coronary heart disease. *J. Am. Coll. Cardiol.*, 2001, 37, 1558–1564.
- [19] Weiner, D. A., Ryan, T. J., McCabe, C. H. és mtsai: The role of exercise testing in identifying patient with improved survival after coronary artery bypass surgery. *J. Am. Coll. Cardiol.*, 1986, 8, 741–748.

- [20] Mark, D. B., Lauer, M. S.: Exercise capacity. The prognostic variable that doesn't get enough respect. *Circulation*, 2003, 108, 1534–1536.
- [21] Sandvik, L., Eriksen, J., Thaulow, E. és mtsai: Physical fitness as a predictor of mortality among healthy, middle-aged Norwegian men. *N. Engl. J. Med.*, 1993, 328, 533–537.
- [22] Ekelund, L. G., Haskell, W. L., Johnson, J. L. és mtsai: Physical fitness as a predictor of cardiovascular mortality in asymptomatic North American men. The Lipid Research Clinics Mortality Follow-up Study. *N. Engl. J. Med.*, 1988, 319, 1379–1384.
- [23] Eriksen, G., Liestol, K., Bjørnholt, J. és mtsai: Changes in physical fitness and changes in mortality. *Lancet*, 1998, 352, 759–762.
- [24] Laukkanen, J. A., Lakka, T. A., Rauramaa, R. és mtsai: Cardiovascular fitness as a predictor of mortality in men: *Arch. Int. Med.*, 2001, 161, 825–831.
- [25] Laukkanen, J. A., Kurl, S., Salonen, R. és mtsai: The predictive value of cardiorespiratory fitness for cardiovascular events in men with various risk profiles: a prospective population-based cohort study. *Eur. Heart J.*, 2004, 25, 1428–1437.
- [26] Laukkanen, J. A., Makikallio, T. H., Rauramaa, R. és mtsai: Cardiorespiratory fitness is related to the risk of sudden cardiac death: a population-based follow-up study. *J. Am. Coll. Cardiol.*, 2010, 56, 1476–1483.
- [27] Myers, J., Prakash, M., Froehlicher, V. és mtsai: Exercise capacity and mortality among men referred for exercise testing. *N. Engl. J. Med.*, 2002, 346, 793–801.
- [28] Church, T. S., Kampert, J. B., Gibbons, L. W. és mtsai: Usefulness of cardiorespiratory fitness as a predictor of all-cause mortality and cardiovascular disease mortality in men with systemic hypertension. *Am. J. Cardiol.*, 2001, 88, 651–656.
- [29] Stevens, J., Cai, J., Evenson, K. R. és mtsai: Fitness and fatness as predictors. *Am. J. Epidemiol.*, 2002, 156, 832–841.
- [30] Gulati, M., Pandey, D. K., Arnsdorf, M. F. és mtsai: Exercise capacity and the risk of death in women: the St James Women Take Heart Project. *Circulation*, 2003, 108, 1554–1559.
- [31] Mora, S., Redberg, R. F., Cui, Y. és mtsai: Ability of exercise testing to predict cardiovascular and all-cause death in asymptomatic women: a 20-year follow-up of the lipid research clinics prevalence study. *JAMA*, 2003, 290, 1600–1607.
- [32] Gregg, E. W., Cauley, J. A., Stone, K. és mtsai: Relationship of changes in physical activity and mortality among older women. *JAMA*, 2003, 289, 2379–2386.
- [33] Blair, S. N., Kohl, H. W. 3rd, Paffenbarger, R. S. és mtsai: Physical fitness and all-cause mortality. *JAMA*, 1989, 262, 2395–2401.
- [34] Lee, C. D., Blair, S. N.: Cardiorespiratory fitness and stroke mortality in men. *Med. Sci. Sports Exerc.*, 2002, 34, 592–595.
- [35] Lee, C. D., Jackson, A. S., Blair, S. N.: US weight guidelines: *Int. J. Obes. Relat. Metab. Disord.*, 1998, 22, S2–S7.
- [36] Wei, M., Kaampert B. J., Barlow, C. E.: Relationship between low cardiorespiratory fitness and mortality in normal-weight, overweight, and obese men. *JAMA*, 1999, 282, 1547–1553.
- [37] Cheng, Y. J., Macera, C. A., Church, T. S. és mtsai: Heart rate reserve as a predictor of cardiovascular and all-cause mortality in men. *Med. Sci. Sports Exerc.*, 2002, 34, 1873–1878.
- [38] Cheng, Y. J., Lauer, M. S., Earnest, C. P. és mtsai: Heart rate recovery following maximal exercise testing as a predictor of cardiovascular disease and all-cause mortality in men with diabetes. *Diabetes Care*, 2003, 26, 2052–2057.
- [39] Blair, S. N., Kohl, H. W. 3rd, Barlow, C. E. és mtsai: Changes in physical fitness and all-cause mortality. *JAMA*, 1995, 273, 1093–1098.
- [40] Gibbons, L. W., Mitchell, T. L., Wei, M. és mtsai: Maximal exercise test as a predictor of risk for mortality from coronary heart disease in asymptomatic men. *Am. J. Cardiol.*, 2000, 86, 53–58.
- [41] Kodama, S., Saito, K., Tanaka, S. és mtsai: Cardiorespiratory fitness as a quantitative predictor of all-cause mortality and cardiovascular events in healthy men and women. *JAMA*, 2009, 301, 2024–2035.
- [42] Lee, D. C., Artero, E. G., Sui, X. és mtsai: Mortality trends in the general population: the importance of cardiorespiratory fitness. *J. Psychopharmacol.*, 2010, 24, 27–35.
- [43] Lloyd-Jones, D. M., Hong, Y., Labarthe, D. és mtsai: Defining and setting national goals for cardiovascular health promotion and disease reduction: the American Heart Association's strategic impact goal through 2020 and beyond. *Circulation*, 2010, 121, 586–613.

(Apor Péter dr.,
Budapest, Czákó u 9., 1016
e-mail: p.apor.md@freemail.hu)

„A filozófusé a miért kérdés, a kísérletezőké a hogyan.”

(Claude Bernard)